

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

BEST AVAILABLE COPY

JP 00/7711
EJU

09/869701

PCT/JP00/07711

日 本 国 特 許 庁

01.11.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 22 DEC 2000

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年11月 4日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第314315号

出 願 人
Applicant (s):

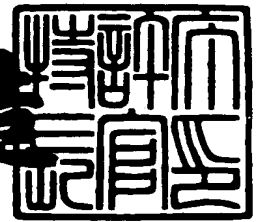
住友電気工業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3101426

【書類名】 特許願

【整理番号】 1991524

【提出日】 平成11年11月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01B 13/00 565

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会
社 大阪製作所内

 【氏名】 日方 威

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会
社 大阪製作所内

 【氏名】 綾井 直樹

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会
社 大阪製作所内

 【氏名】 畑 良輔

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会
社 大阪製作所内

 【氏名】 武井 廣見

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会
社 大阪製作所内

 【氏名】 林 和彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000002130

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

 【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100083703

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】

【識別番号】 100091409

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 英彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100099922

【弁理士】

【氏名又は名称】 甲田 一幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 酸化物超電導線材の製造方法、酸化物超電導線材、超電導コイルおよび超電導機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 本の酸化物超電導線材の端末部分を互いに重ね合わせることによって接合して酸化物超電導線材を接続する酸化物超電導線材の製造方法において、

前記接続された 2 本の酸化物超電導線材が曲げられたときに、前記端末部分を互いに重ね合わせることによって形成された接合部分の端部が有する歪み量を、重ね合わせられていない前記酸化物超電導線材の部分が有する歪み量に近くなるように低減するように前記接合部分を加工することを特徴とする、酸化物超電導線材の製造方法。

【請求項 2】 ろう材を介在させて前記 2 本の酸化物超電導線材の端末部分を互いに重ね合わせるによって接合する、請求項 1 に記載の酸化物超電導線材の製造方法。

【請求項 3】 前記酸化物超電導線材は、ビスマス系酸化物超電導体を含む、請求項 1 または請求項 2 に記載の酸化物超電導線材の製造方法。

【請求項 4】 前記ビスマス系酸化物超電導体は、銀を含む材料で被覆されたフィラメントである、請求項 3 に記載の酸化物超電導線材の製造方法。

【請求項 5】 前記接合部分の少なくとも一部を金属または有機物で被覆することによって前記歪み量を低減することを特徴とする、請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の酸化物超電導線材の製造方法。

【請求項 6】 2 本の酸化物超電導線材の端末部分を互いに重ね合わせるによって形成された接合部分を有し、前記接合部分の端部が有する歪み量が、重ね合わせられていない前記酸化物超電導線材の部分が有する歪み量に近くなるように低減されていることを特徴とする、酸化物超電導線材。

【請求項 7】 2 本の酸化物超電導線材の端末部分を互いに重ね合わせるによって形成された接合部分を有し、前記接合部分の端部が有する歪み量が、重ね合わせられていない前記酸化物超電導線材の部分が有する歪み量に近くなる

ように低減されていることを特徴とする、超電導コイル。

【請求項 8】 2 本の酸化物超電導線材の端末部分を互いに重ね合わせるこ
とによって形成された接合部分を有し、前記接合部分の端部が有する歪み量が、
重ね合わせられていない前記酸化物超電導線材の部分が有する歪み量に近くなる
ように低減されていることを特徴とする、超電導機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、酸化物超電導線材の製造方法、酸化物超電導線材、超電導コイル
および超電導機器に関し、特に、酸化物超電導線材から構成される超電導マグネ
ットを用いた超電導変圧器、超電導限流器および磁場発生装置や酸化物超電導線
材を用いた超電導ケーブルおよび超電導ブスバー等の超電導機器と、これらの超
電導機器を製作するために適用可能な酸化物超電導線材の製造方法に関するもの
である。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来から、実用的な超電導機器で用いられる酸化物超電導線材には、十分な長
さが要求される。たとえば、実用的な超電導ケーブルとして 1 0 0 MW 以上の容
量を有するケーブル用導体を製作する場合には、超電導ケーブルの最終長さとし
て 5 k m 程度の長さを 1 単位とする酸化物超電導線材が数百本必要とされる。こ
の場合、酸化物超電導線材としては、たとえば、ビスマス系酸化物超電導体フィ
ラメントが銀で被覆された形態の線材（直径 0. 9 m m、臨界電流値 2 0 A、温
度 7 7 K）が用いられる。

【0 0 0 3】

また、磁気分離装置や磁場発生装置に用いられる超電導マグネットとしては、
マグネットの内径が 1 m を超えるものが製作される。このような超電導マグネッ
トを製作するためには、たとえば 1 コイルあたりの長さとして 8 0 0 m 程度を 1
単位とする酸化物超電導線材が 1 0 0 0 本程度必要とされる。この場合、酸化物
超電導線材としてはビスマス系酸化物超電導体フィラメントが銀で被覆された形

態のテープ状線材（厚み0.25mm、幅4mm、臨界電流値50A（温度77K））が用いられる。

【0004】

しかしながら、酸化物超電導線材の現在の製造技術レベルでは、ビスマス系酸化物超電導体フィラメントが銀で被覆された形態の線材で数百メートル程度の単位長さのものが製造されるにすぎない。また、このような単位長さの酸化物超電導線材において1ヶ所に欠陥部分があると、その数百メートル程度の酸化物超電導線材の全部が不良品となり、製造歩留りが低いという問題もある。したがって、酸化物超電導線材の長尺化の製造技術開発を待たなければ、上述のような実用的な超電導機器に応用することは現在のところ不可能である。このことが、革新的な技術である超電導機器の産業への適用や実用化が遅れている主な要因の1つとなっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記の100MW以上の容量の超電導ケーブルや磁場発生装置に用いられる超電導マグネットを実現するために、比較的短い酸化物超電導線材を接続し、長い単位長さの線材を製作することができれば、超電導機器の産業への適用のためのプロトタイプ機器の試作が可能となる。そして、試作したプロトタイプの機器によって超電導機器のメリットを把握して実用化を進めることが可能となる。

【0006】

ところが、酸化物超電導線材は曲げや引張り等の変形で与えられる歪みの影響を受けて臨界電流値が低下するという問題がある。単位長さの短い酸化物超電導線材を、たとえば、ろう付けまたははんだ付けで端末部分を互いに重ね合わせることによって接続すると、超電導ケーブルや超電導マグネットの製作の過程で線材がガイドローラ等を介して曲げられ、線材に与えられる曲げ歪みによって臨界電流値が低下する。これは、端末部分を互いに重ね合わせることによって形成された接合部分が曲げにくく、それ以外の部分が曲げやすくなるため、接合部分の端部がガイドローラ等を介して曲げられると、ガイドローラ等の半径よりも小さな曲げ半径で接合部分の端部が曲げられることになり、臨界電流値を維持するこ

とが可能な許容曲げ歪みよりも大きな歪みが接合部分の端部に与えられることになるからである。このため、接続によって単位長さの長い酸化物超電導線材を得ることができたとしても、線材の接合部分の端部に与えられる歪みの影響によって臨界電流値が低下するために、その長い線材を用いて製作された実用的な超電導機器が所定の機能を達成することが困難であるという問題があった。

【 0 0 0 7 】

そこで、この発明の目的は、比較的短い線材を接続してできるだけ長い線材を製造することができ、かつ接続後に線材が曲げられた場合においても歪みの影響による臨界電流値の低下を抑制することが可能な酸化物超電導線材の製造方法を提供することである。

【 0 0 0 8 】

また、この発明の目的は、接続部分を備え、かつ曲げられた状態においても接続前の線材の初期の臨界電流値の低下を抑制することが可能な酸化物超電導線材、超電導コイルおよび超電導機器を提供することである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

この発明の 1 つの局面に従った酸化物超電導線材の製造方法は、2 本の酸化物超電導線材の端末部分を互いに重ね合わせることによって接合して酸化物超電導線材を接続する方法において、接続された 2 本の酸化物超電導線材が曲げられたときに、端末部分を互いに重ね合わせるによって形成された接合部分の端部が有する歪み量を、重ね合わせられていない酸化物超電導線材の部分が有する歪み量に近くなるように低減するように接合部分を加工することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

このように接合部分を加工することによって、接続後にガイドローラ等を介して線材が曲げられても曲げ歪みによる臨界電流値の低下を抑制することができる。このため、比較的短い酸化物超電導線材を接続して種々の超電導機器に必要な長さの酸化物超電導線材を予め準備することができる。このような長い酸化物超電導線材をリール等に巻いた状態で置かれても、与えられる歪みによって臨界電流値の低下は抑制されている。したがって、この予め準備された長い酸化物超電

導線材を連続的に供給し、同時に線材の絶縁被覆加工を施しながら、長い超電導ケーブルや大きな超電導マグネットを製作することができる。

【 0 0 1 1 】

上記のこの発明の酸化物超電導線材の製造方法は、ろう材を介在させて2本の酸化物超電導線材の端末部分を互いに重ね合わせることによって接合する方法に適用されるのが好ましい。

【 0 0 1 2 】

また、この発明の製造方法が適用される酸化物超電導線材は、ビスマス系酸化物超電導体を含むのが好ましい。ビスマス系酸化物超電導体を用いる場合には、線材はビスマス系酸化物超電導体フィラメントが銀を含む材料で被覆された形態で構成されるのが好ましい。

【 0 0 1 3 】

さらに、この発明の酸化物超電導線材の製造方法において接合部分の加工は、接合部分の少なくとも一部を金属または有機物で被覆することによって上記の歪み量を低減するように行なわれるのが好ましい。

【 0 0 1 4 】

この発明のもう1つの局面に従った酸化物超電導線材は、2本の酸化物超電導線材の端末部分を互いに重ね合わせるによって形成された接合部分を有し、その接合部分の端部が有する歪み量が、重ね合わせられていない酸化物超電導線材の部分が有する歪み量に近くなるように低減されていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

このように構成された酸化物超電導線材を用いることによって、超電導ケーブルや超電導マグネットの製作の過程でガイドローラ等を介して線材が曲げられても接続前の線材の初期の臨界電流値の低下を抑制することができる。したがって、本発明の酸化物超電導線材を用いることによって最終的な超電導ケーブルや超電導マグネットの製造において歩留りの低下を抑制できるとともに、長い超電導ケーブルや大きな超電導マグネットを高い生産性で製造することができる。

【 0 0 1 6 】

さらに、この発明のもう1つの局面に従った超電導コイルは、2本の酸化物超電導線材の末端部分を互いに重ね合わせることによって形成された接合部分を有し、その接合部分の端部が有する歪み量が、重ね合わせられていない酸化物超電導線材の部分が有する歪み量に近くなるように低減されていることを特徴とする。

【0017】

この発明の別の局面に従った超電導機器は、2本の酸化物超電導線材の末端部分を互いに重ね合わせるによって形成された接合部分を有し、その接合部分の端部が有する歪み量が、重ね合わせられていない酸化物超電導線材の部分が有する歪み量に近くなるように低減されていることを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態として次のような種々の実施の形態を挙げることができる。以下、各実施の形態について図を用いて説明する。

【0019】

図1、図3、図5～図11は、この発明の酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の種々の実施の形態を模式的に示す縦断面図である。図2、図4および図12は、この発明の酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の種々の実施の形態を模式的に示す平面図である。

【0020】

(1) 図1に示すように、テープ状または丸線状のビスマス系酸化物超電導線材1と2の末端部分を互いに重ね合わせて接合する。酸化物超電導線材1と2の末端部分の間には銀入り鉛-錫合金はんだ等の材料からなるろう材3を配置する。このようにして2本の酸化物超電導線材1と2を接続する。この実施の形態では、接合部分Lの長さが酸化物超電導線材1と2の直径または幅の1倍以上100倍以下に設定される。このように設定することにより、接続された線材が曲げられたときに、接合部分の端部が有する歪み量を、重ね合わせられていない線材の部分が有する歪み量に近くなるように低減することが可能となる。

【0021】

(2) 図1に示される接続形態において、矩形の横断面を有する酸化物超電導線材1と2の幅広面を重ね合わせることによって接合する。これによって、接続された線材が曲げられたときに接合部分の端部が有する歪み量を低減する。

【0022】

(3) 図1に示される接続形態において、ろう材3の厚み t を酸化物超電導線材1と2の直径 D または厚み T の0.01倍以上1倍以下になるように設定する。このようにすることにより、接続された線材が曲げられたときに接合部分の端部が有する歪み量を低減することが可能となる。

【0023】

(4) 図1に示される接続形態において、矩形の横断面を有する酸化物超電導線材1と2の端末部分の間にリボン状のろう材3を挟んで加熱することによって接合する。

【0024】

(5) 丸線状の酸化物超電導線材1と2の端末部分を振って重ね合わせてそれらの間にろう材3を介在させて接合する。

【0025】

(6) 上記の振りのピッチが線材1と2の直径の1倍以上10倍以下になるように接合する。

【0026】

(7) 図2に示すように、酸化物超電導線材1の末端部11の平面形状において直径 D （丸線状の場合）または幅 W （テープ状線材の場合）が端末に近づくにつれて小さくなるように加工する。また、酸化物超電導線材2の末端部21においても、上記と同様に加工する。このようにすることにより、接続された線材が曲げられたときに接合部分の端部が有する歪み量を低減することが可能となる。

【0027】

(8) 図3に示すように、酸化物超電導線材1の末端部12と酸化物超電導線材2の末端部22において、線材の厚み T が端末に近づくにつれて小さくなる

ように加工する。このようにすることにより、接続された線材が曲げられたときに接合部分の端部が有する歪み量を低減することが可能となる。

【0028】

(9) 図4に示すように、酸化物超電導線材1の末端部13と酸化物超電導線材2の末端部23において切込部分を形成する。そして、切込部の直径（丸線材の場合）または幅（テープ状線材の場合）が端末に近くなるに従って大きくなるようにする。これにより、接続された線材が曲げられたときに接合部分の端部が有する歪み量を低減する。

【0029】

(10) 図5に示すように、酸化物超電導線材1と2の互いに重ね合わせられる端末部分において空間31と32を設けて重ね合わせ部分の一部にろう材3を配置する。図5の形態では接合部に曲げが加えられたときに、空間31と32で一方の線材の末端部がもう一方の線材の表面を押し返すことによって、歪み集中を緩和する。これにより、接続された線材が曲げられたときに接合部分の端部が有する歪み量を低減する。

【0030】

(11) 図6に示すように、酸化物超電導線材1と2の端末の接合部分の一部を可撓性の有する材料41で被覆する。

【0031】

(12) 図7に示すように、酸化物超電導線材1と2の端末の接合部分の全体を可撓性の有する材料41で被覆する。

【0032】

このようにすることにより、接続された線材が曲げられたときに接合部分の端部が有する歪み量を低減することができる。

【0033】

(13) 図8に示すように、酸化物超電導線材1と2の接合部分の一部または全体をポリイミドや銅、銀等からなるテープ状の材料42で被覆する。

【0034】

(14) 図6と図7で示される接続形態においてポリビニルホルマール（P

V F) 樹脂やエポキシ樹脂等の材料 4 1 を用いる。この場合、上記のような有機物を接合部分の一部または全体に塗布して乾燥させることによって接合部分の一部または全体を被覆する。

【0035】

(15) 図 8 で示される接続形態において材料 4 2 として金属テープを用い、その金属テープを接合部分の全体または一部分にろう付けすることによって被覆を形成する。

【0036】

(16) 図 6 と図 7 で示される接続形態において材料 4 1 としてろう材を用いて接合部分の一部または全体にろう付けすることによって被覆を形成する。この場合、ろう材 3 の材料として銀入りの鉛-錫合金からなる高い融点を有するはんだを用い、被覆を形成する材料 4 1 として低い融点を有するインジウム系はんだを用いるのが好ましい。このようにすることにより、ろう材 3 を介して線材 1 と 2 を接合した後、相対的に低い融点のはんだからなる材料 4 1 で接合部分を被覆することができる。

【0037】

(17) 図 9 に示すように、酸化物超電導線材 1 と 2 の接合部分の全体を被覆する環状の形態を有する材料 4 3 を挿入して、焼きばめすることによって被覆を形成する。この場合、金属の代わりに接合部分を被覆する環状の形態の有機物からなる材料 4 3 を挿入して加熱収縮させることによって被覆を形成してもよい。

【0038】

(18) 図 10 に示すように、環状の形態を有する金属または有機物からなる材料 4 4 が接合部分の一部分を被覆するように挿入して、焼きばめまたは加熱収縮させることによって被覆を形成する。

【0039】

以上のように接合部分の一部または全体を被覆することによって、接続された線材が曲げられたときに接合部分の端部が有する歪み量を低減することができる。

【0040】

(19) 上記の(11)～(18)で示される接続形態において、接合部分の一部または全体をまず金属からなる材料で被覆して、次にその上に有機物からなる材料を配置して被覆を形成してもよい。

【0041】

(20) 図11に示すように、酸化物超電導線材1と2の接合部分において、線材の末端を金属または有機物からなる材料45で被覆する。この場合、被覆を形成する材料45の厚みが接合部分から離れるに従って薄くなるように設定する。このようにすることにより、接続された線材が曲げられたときに接合部分の端部が有する歪み量を低減することができる。

【0042】

(21) 図12に示すように、酸化物超電導線材1と2の接合部分において、線材の末端を被覆する金属または有機物からなる材料46の幅が、接合部分から離れるに従って狭くなるように設定する。このようにしても、接続された線材が曲げられたときに接合部分の端部が有する歪み量を低減することができる。

【0043】

【実施例】

ビスマス系(Bi(Pb)-Sr-Ca-Cu-O系)酸化物超電導線材を銀入り鉛-錫合金からなるはんだで接続した接続線材を3本作製した。線材は、ビスマス系酸化物超電導体フィラメント61本を、マンガンを含む銀合金シースで被覆したテープ状線材で準備した。テープ状線材の厚みは0.24 mm、幅は3.8 mm、長さは300 mmであった。2本の線材の接合部分の長さL(図1を参照)は100 mmであった。3本の接続線材のそれぞれに $1 \mu\text{V}/\text{cm}$ で規定される電圧を、接合部を含む端子間距離200 mmで印加して臨界電流 I_c を測定したところ、いずれの接続線材も55 Aであった。

【0044】

これら3本の接続線材のそれぞれに次のような加工を施した。

(a) 接続線材 a

図1に示される接続形態のままで何ら加工を施さなかった。

【0045】

(b) 接続線材 b

図7に示すように接続線材の接合部の全体を被覆するようにポリビニルホルマール(PVF)樹脂を塗布して乾燥させることによって被覆41を形成した。

【0046】

(c) 接続線材 c

図8に示すように接合部分を被覆するようにポリイミドテープ42を接着した。

【0047】

上記の接続線材 a、b および c のそれぞれに曲げ歪みを与える試験を実施した。曲げ歪み試験は、長さ方向に張力 5 N を接続線材に加えた状態で直径 180 mm のガイドローラの中心角で約 180° にわたる外周面の領域に接続線材の一方表面とそれと反対側の表面とを交互にそれぞれ 5 回、接触させて移動させることによって行なわれた。曲げ歪み試験を行なった後、接続線材 a、b および c のそれぞれについて臨界電流 I_c を測定した。その結果、接続線材 a は 30 A と初期の臨界電流値 55 A よりも低い値を示したのに対し、接続線材 b は 48 A、接続線材 c は 50 A と高い臨界電流値を示し、初期の臨界電流値に対して高い割合で臨界電流値を維持することができるという結果が得られた。

【0048】

以上に開示された実施の形態や実施例はすべての点で例示的に示すものであり、制限的なものではないと考慮されるべきである。本発明の範囲は、以上の実施の形態や実施例ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての修正例や変形例を含むものと解釈されるべきである。

【0049】

【発明の効果】

以上のようにこの発明によれば、接続された酸化物超電導線材が曲げられたときに接合部分の端部が有する歪み量を低減するように接合部分を加工することによって、短い線材を接続してできるだけ長い線材を製造することができるとも

に、曲げ歪みの影響による臨界電流値の低下を効果的に抑制することが可能となる。したがって、長い超電導ケーブルや大きな超電導マグネットに使用される長い酸化物超電導線材を、臨界電流値の低下を抑制した状態で予め準備することができる。これにより、製造歩留りを低下させることなく、高い生産性で酸化物超電導線材を製造することが可能となる。その結果、この発明に従った酸化物超電導線材や超電導コイルを各種の超電導機器に適用し、実用化を進めることが容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の 1 つの実施の形態を模式的に示す縦断面図である。

【図 2】 この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の 1 つの実施の形態を模式的に示す平面図である。

【図 3】 この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の 1 つの実施の形態を模式的に示す縦断面図である。

【図 4】 この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の 1 つの実施の形態を模式的に示す平面図である。

【図 5】 この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の 1 つの実施の形態を模式的に示す縦断面図である。

【図 6】 この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の 1 つの実施の形態を模式的に示す縦断面図である。

【図 7】 この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の 1 つの実施の形態を模式的に示す縦断面図である。

【図 8】 この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の 1 つの実施の形態を模式的に示す縦断面図である。

【図 9】 この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の 1 つの実施の形態を模式的に示す縦断面図である。

【図 1 0】 この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の 1 つの実施の形態を模式的に示す縦断面図である。

【図 1 1】 この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態

の 1 つの実施の形態を模式的に示す縦断面図である。

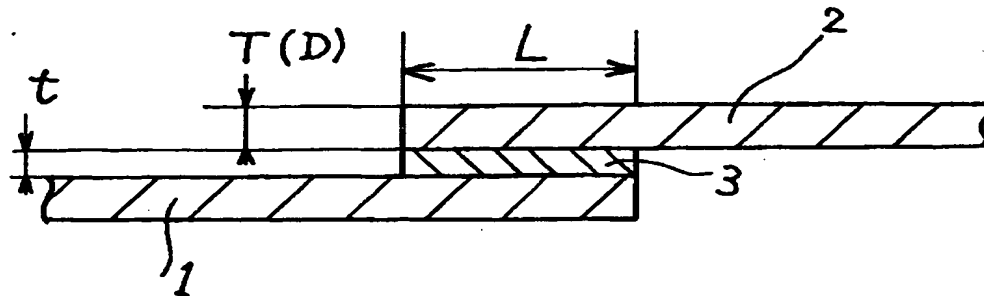
【図 1 2】 この発明に従った酸化物超電導線材の接続方法または接続形態の 1 つの実施の形態を模式的に示す平面図である。

【符号の説明】

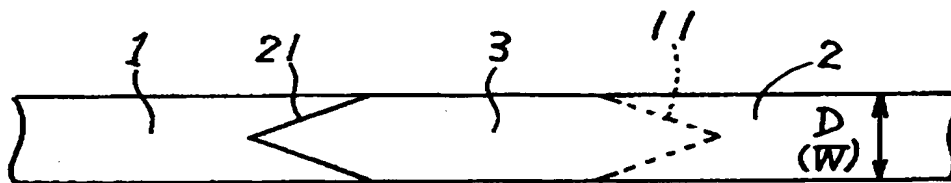
1, 2 : 酸化物超電導線材、3 : ろう材、1 1, 1 2, 1 3, 2 1, 2 2, 2 3 : 末端部、3 1, 3 2 : 空間、4 1, 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 : 被覆の材料。

【書類名】 図面

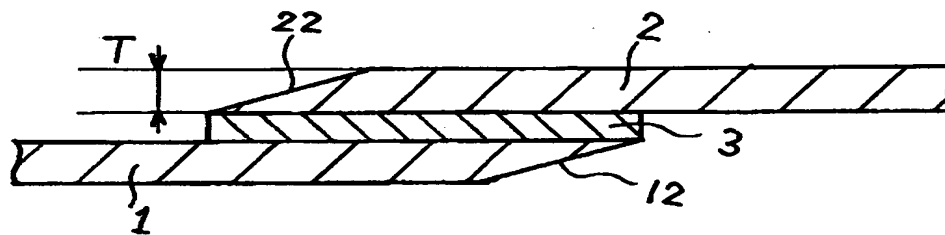
【図 1】



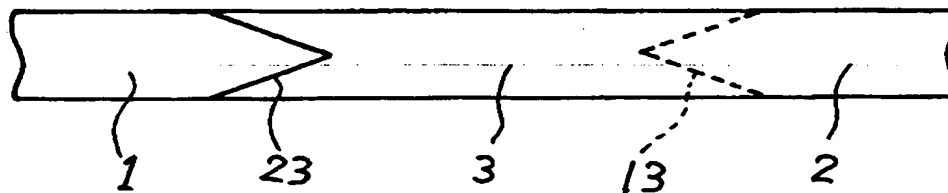
【図 2】



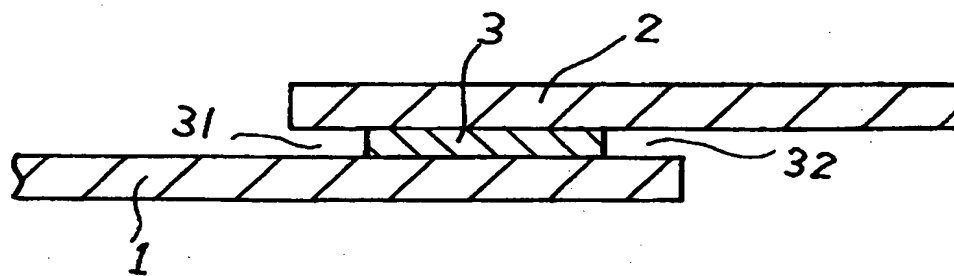
【図 3】



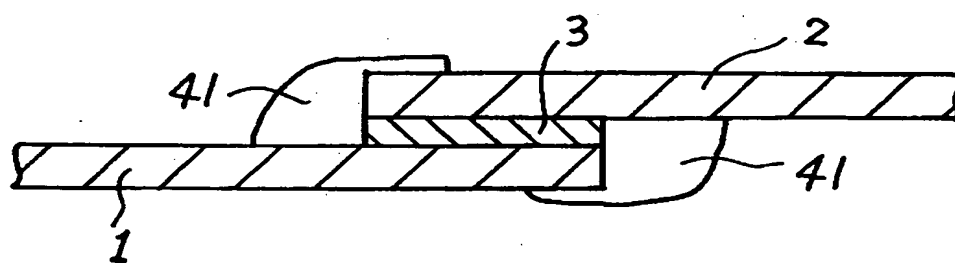
【図 4】



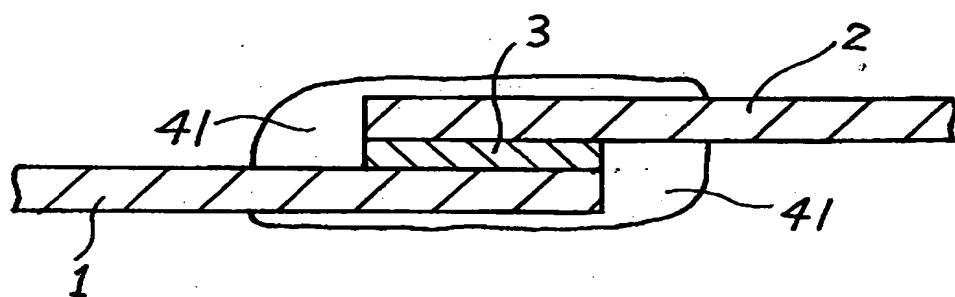
【図 5】



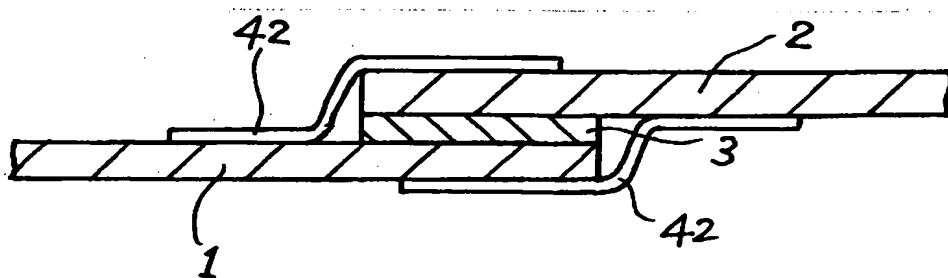
【図 6】



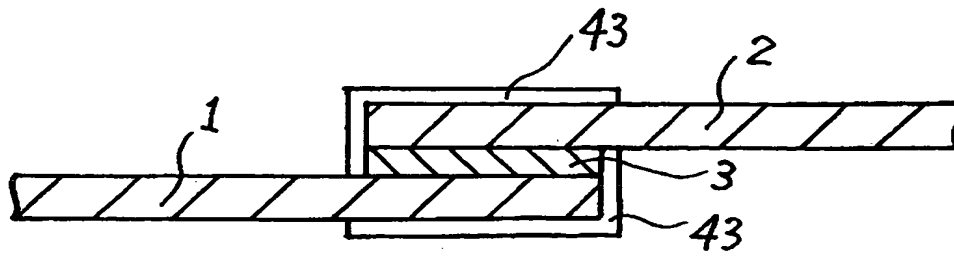
【図 7】



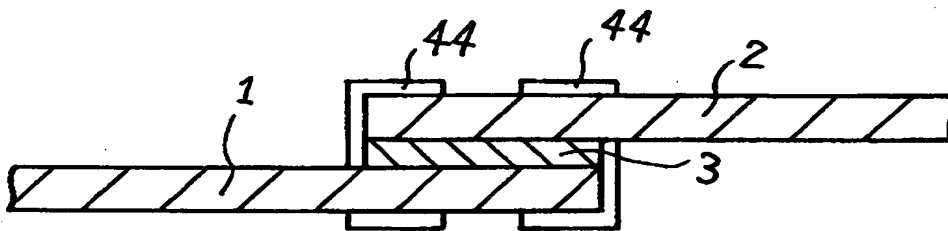
【図 8】



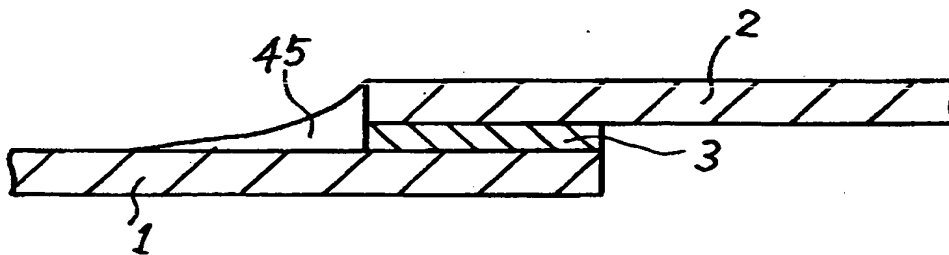
【図 9】



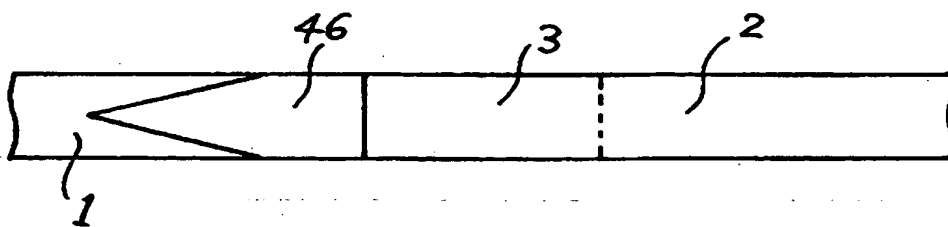
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 比較的短い線材を接続してできるだけ長い線材を製造することができ、かつ接続された線材が曲げられたときに歪みの影響による臨界電流値の低下を抑制することが可能な酸化物超電導線材の製造方法、酸化物超電導線材、超電導コイルおよび超電導機器を提供する。

【解決手段】 酸化物超電導線材の製造方法は、2本の酸化物超電導線材の末端部分を互いに重ね合わせることによって接合して酸化物超電導線材を接続する方法において、接続された2本の酸化物超電導線材1と2が曲げられたときに、末端部分を互いに重ね合わせるによって形成された接合部分の端部が有する歪み量を低減するように接合部分を加工する。酸化物超電導線材、超電導コイルおよび超電導機器は、上記の接合部分を有し、接合部分の端部が有する歪み量が上記のように低減されている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002130]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

氏 名 住友電気工業株式会社

